

Н. А. Черемискина, Н. В. Гребнева, В. В. Лавров,  
*Уральский федеральный университет, Екатеринбург, Россия*

## **РЕСУРСО- И ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ В БАРАБАННОЙ ПЕЧИ НЕПРЕРЫВНОГО ДЕЙСТВИЯ ДЛЯ НАГРЕВА ПРОКАТА ПОД ЗАКАЛКУ И ОТПУСК**

The principle of the drum furnace operation is considered taking into account resource and energy saving. A schematic diagram of the device is presented. The technical characteristics of the furnace are given.

Термообработка является одним из основных этапов получения готового металлопроката и металлоизделий. В зависимости от вида исходного материала часто термическую обработку производят в печах с защитной атмосферой. До сих пор большинство нагревательных печей имеют низкий КПД. Это связано с тем, что в данных нагревательных агрегатах имеются большие потери тепла через кладку и с уходящими из печи газами. Другими словами, теплота, полученная при сгорании топлива, расходуется нерационально. Условия рыночной конкуренции диктуют необходимость сокращения энергоемкости производства.

Одним из определяющих факторов конструкции нагревательных и термических печей и системы их отопления является способ транспортировки в них металла. Основными способами транспортировки металла в термических печах являются роликовые и конвейерные поды. Такие конструкции имеют ряд недостатков. Роликовые печи для нагрева длинных заготовок, устанавливаемые в потоке прокатных станов, имеют большую протяженность, поэтому их сложно размещать в действующих цехах. Кроме того, ролики для повышения их прочности, как правило, делают водоохлаждаемыми, что значительно повышает энергопотребление и снижает технико-экономические показатели работы печей.

Новый способ транспортировки проката в термических печах, существенно уменьшающий габариты печи, упрощающий механизмы транспортировки и не имеющий водоохлаждаемых элементов разработан

учеными ОАО «ВНИИМТ» совместно с кафедрой «Теплофизика и информатика в металлургии» Уральского федерального университета.

Транспортировка проката в процессе нагрева осуществляется с помощью вращающегося барабана револьверного типа из жаропрочной стали. В качестве примера использования описываемого способа транспортировки приведена конструкция печи для нагрева тракторных башмаков под закалку (рис.).

Башмаки в процессе транспортировки размещаются радиально по отношению к барабану в специальных гнездах с зацепами на наружной поверхности. Такой способ транспортировки обеспечивает равномерный двухсторонний нагрев металла, что, в свою очередь, за счет минимизации времени нагрева существенно сокращает габариты печи и угар металла. Металлоконструкции барабана выполнены из жаропрочной стали. Центральная часть барабана выполнена в виде спиц из жаропрочной стали и футерована волокнистыми огнеупорными материалами.

Вращение барабана производится шаговым двигателем, что обеспечивает установку барабана в положение «загрузка – выгрузка» с высокой точностью. Цапфы барабана и подшипниковые узлы вынесены за пределы рабочего пространства, что увеличивает срок их службы. Для обеспечения нормальных условий работы подшипниковых узлов применяется воздушное охлаждение вала барабана, выполненного в виде толстостенной трубы.

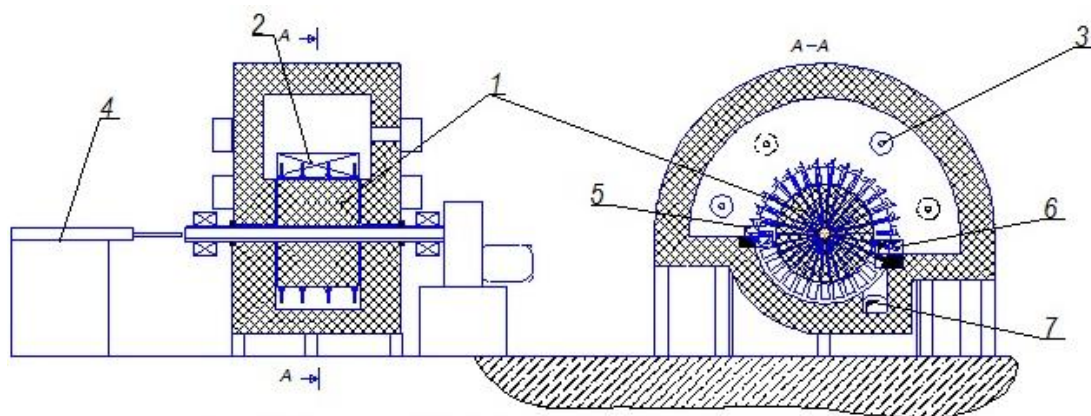


Рис. Принципиальная схема барабанной печи: 1 – барабан; 2 – нагреваемый металл (башмак); 3 – горелки; 4 – толкатель; 5 – окно загрузки; 6 – окно выгрузки; 7 – окалиносорбник

Отопление печи производится через автоматические скоростные рекуперативные горелки, позволяющие эффективно использовать теплоту сгорания, подогревая воздух, идущий на горение, до высоких температур. Продукты сгорания удаляются через встроенные в горелки рекуператоры в сборный металлический теплоизолированный дымопровод. Свод печи и торцевые стены футерованы волокнистыми огнеупорными материалами, что способствует уменьшению потерь тепла теплопроводностью через футеровку печи в окружающую среду. Нижнее строение футеровано огнеупорным кирпичом. Технические характеристики печи представлены в таблице.

Таблица

Технические характеристики термической печи

п/п	Наименование		Ед. измерения	Показатели
1	Назначение печи		Нагрев под закалку башмаков гусениц	
2	Площадь пода печи		м <sup>2</sup>	3,5
3	Установленная тепловая мощность печи		кВт	200
4	Топливо		Природный газ	
5	Расход газа на печь		м <sup>3</sup> /ч	20
6	Нагреваемые изделия	Длина	мм	510–1100
7		Высота	мм	171–280
8		Толщина (в самом толстом месте)	мм	22–45
9		Средняя масса	кг	20–43,5
10	Тип печи		Проходная, барабанная с двухсторонним нагревом	
11	Температура металла на выдаче из печи		°С	880 ±10 °С
12	Количество башмаков в печи		шт.	21
13	Производительность		кг/ч	390–610
14	Топливосжигающие устройства – скоростные рекуперативные горелки	ГРС-150	шт.	4

Таким образом, разработанная конструкция печи позволяет экономить топливо и занимать относительно небольшое место в цехе. Предложенная конструкция и способ транспортировки изделий в рабочем пространстве печи могут быть использованы для термообработки прутков, труб, полосы, а также сортового проката различной формы.